

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

31

95/1410

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3635375 A1

(51) Int. Cl. 4:

H01L 23/12

H 01 L 23/14

H 01 L 21/96

H 01 L 23/50

H 01 L 21/92

// H01L 23/36

(71) Anmelder:

W.C. Heraeus GmbH, 6450 Hanau, DE

(74) Vertreter:

Heinen, G., Dipl.-Phys. Dr.phil.nat., Pat.-Anw., 6450
Hanau

(72) Erfinder:

Ersoy, Metin, Dr., 6229 Walluf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Systemträger für elektronische Bauelemente

Integrierte Halbleiter-Bauelemente verschiedener Formate werden vor ihrer Einbringung in ein Gehäuse auf einen mit Kontakten versehenen Systemträger vorgegebener Größe aufgebracht; das zur Aufnahme des Bauelements vorgesehene Mittenteil des Systemträgers ist kleiner als eine mit dem Mittenteil fest verbundene Trägerinsel, die dem jeweiligen Format des Bauelements angepaßt ist und dieses trägt; die Spitzen der Kontaktfinger des Systemträgers werden durch einen Stanzvorgang auf den für das jeweilige Halbleiter-Bauelement erforderlichen Bondabstand gekürzt.

DE 3635375 A1

DE 3635375 A1

Patentansprüche

1. Systemträger für mit Gehäuse versehene elektronische Bauelemente, insbesondere integrierte Halbleiter-Bauelemente, bei denen das Bauelement auf einem von wenigstens zwei Streben gehaltenen Mittenteil angeordnet ist und über Kontaktfinger mit durch das Gehäuse geführten Außenkontakten elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittenteil (3) mit einer Trägerinsel (5) zur Aufnahme des Bauelements (6) fest verbunden ist, wobei die Grundfläche des Mittenteils (3) kleiner ist als die der Trägerinsel (5).
2. Systemträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) plattenförmig ausgebildet ist und daß das Verhältnis der Schichtstärken von Trägerinsel (5) zu Mittenteil (3) im Bereich von 1 bis 5 liegt.
3. Systemträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Trägerinsel (5) bei 20°C eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die zwischen 50 und 500 W/mK liegt.
4. Systemträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Trägerinsel (5) einen höheren Wärmeleitungs-Koeffizienten aufweist als das Material des Mittenteils (3).
5. Systemträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) wenigstens teilweise aus elektrisch isolierendem Material besteht.
6. Systemträger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) wenigstens teilweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
7. Systemträger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) wenigstens teilweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht.
8. Verfahren zur Herstellung eines Systemträgers nach Anspruch 1, nach dem durch Stege miteinander verbundene Kontaktfinger ausgestanzt werden, welche in Form eines Rahmens ein Mittenteil umfassen, das durch wenigstens zwei Streben mit dem Rahmen verbunden ist, wobei die Streben so abgewinkelt werden, daß das Mittenteil in einer anderen Ebene liegt als die Kontaktfinger, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzen (2') der Kontaktfinger (2) auf den für das aufzubringende Bauelement (6) erforderlichen Bondabstand gekürzt und in einer Ebene ausgerichtet werden und daß anschließend eine Trägerinsel (5) zur Aufnahme des Bauelements (6) auf das Mittenteil (3) so aufgebracht wird, daß sie sich zwischen der Ebene der Kontaktfinger (2) und der Ebene des Mittenteils (3) befindet.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger (2) durch Stanzen verkürzt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger (2) nach dem Stanzen an ihren Spitzen (2') mit einer Bondschicht versehen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) mit dem Mittenteil (3) verklebt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinsel (5) vor dem Aufbringen auf das Mittenteil (3) mit dem Bauelement (6)

verbunden wird.

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Systemträger für mit Gehäuse versehene elektronische Bauelemente, insbesondere integrierte Halbleiter-Bauelemente, bei denen das Bauelement auf einem von wenigstens zwei Streben gehaltenen Mittenteil angeordnet ist und über Kontaktfinger mit durch das Gehäuse geführten Außenkontakten elektrisch verbunden ist sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Aus EP-OS 58 761 ist ein Systemträger für mit Kunststoff umhüllte elektrische Bauelemente bekannt, bei dem das Bauelement auf dem ganz oder teilweise aus einer Aluminiumlegierung bestehenden Systemträger aufgebracht ist. Der Systemträger besteht aus einem Rahmen, der über zwei Stege mit einem zur Aufnahme des Bauelements vorgesehenen Mittenteil verbunden ist, wobei der Rahmen eine Vielzahl von strahlenförmig auf das Mittenteil ausgerichteten Kontaktfingern aufweist. Die das Mittenteil haltenden Stege sind jeweils so abgewinkelt, daß die Oberfläche des Mittenteils etwas tiefer als die Ebene des Rahmens und der Finger liegt.

Durch die Grundfläche des Mittenteils und die Länge der Kontaktfinger ist die Verwendung eines solchen Systemträgers auf ein ganz bestimmtes Bauelementformat beschränkt. Der Einsatz von Bauelementen anderer Formate erfordert dabei ein neues Stanzwerkzeug, um passende Systemträger herzustellen. Dabei erweist es sich als nachteilig, daß die Herstellung derartiger Stanzwerkzeuge verhältnismäßig zeitaufwendig und kostenintensiv ist.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Systemträger zu schaffen, der zur Aufnahme von Bauelementen verschiedener Formate geeignet ist sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 8 gelöst.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, daß die Trägerinsel durch Material und Gestaltung den gegebenen Anforderungen genügen kann; so ist es beispielsweise möglich, durch Einsatz hochwärmefähiger Materialien der Trägerinsel eine vorgegebene Kühlleistungsfähigkeit zukommen zu lassen. Weiterhin können elektrisch isolierende Stoffe eingesetzt werden, um die Gefahr von irgendwelchen Kurzschlüssen zu vermeiden. Die Anpassung von Bauelementen verschiedener Höhen kann durch Variation der Schichtstärke der Trägerinsel erfolgen.

Als vorteilhaft erweist sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren die Aufteilung in zwei Verfahrensschritte, von denen der erste Verfahrensschritt eine hohe Präzision erfordert und mit einem standardisierten Werkzeug durchgeführt wird, während der zweite Verfahrensschritt lediglich eine Anpassungsfunktion zu erfüllen hat, die mit verhältnismäßig geringen Werkzeugkosten verbunden ist.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Fig. 1 bis 5 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in der Draufsicht ein erfindungsgemäßes Trägersystem, welches bereits mit der Trägerinsel versehen ist;

Fig. 2a zeigt einen Längsschnitt durch die mit A, B bezeichnete Schnittfläche in Fig. 1, während Fig. 2b einen Querschnitt entlang der Fläche C, D gemäß Fig. 1 darstellt.

Die Fig. 3a und 3b entsprechen den Fig. 2a, 2b, wobei jedoch das elektronische Bauelement in die Darstellung aufgenommen wurde. Fig. 4a zeigt ein Trägersystem, bei dem das Mittenteil durch vier Streben gehalten wird. Fig. 4b zeigt einen Querschnitt entlang der mit E — F — G — H bezeichneten Schnittfläche; in Fig. 4c ist schematisch der Einsatz zweier Bauelemente unterschiedlicher Größe dargestellt, Fig. 5 zeigt schematisch eine Klebeverbindung zwischen Mittenteil und Trägerinsel.

Gemäß Fig. 1 besteht das Trägersystem aus einem Rahmen 1, der jeweils zwei sich gegenüberliegende Seitenstreifen 1' aufweist, die durch quer zu ihnen verlaufende Stege, die als Verbindungen zwischen den einzelnen Kontaktfingern 2 dienen, miteinander verbunden sind. Im Zentrum des Rahmens 1 ist ein Mittenteil 3 angeordnet, welches durch Streben 4 mit den Seitenstreifen 1' des Rahmens 1 verbunden ist. Mit dem Mittenteil 3 ist die ebenfalls zentrisch aufgebrachte Trägerinsel 5 fest verbunden. Auf die Trägerinsel 5 sind die Spitzen 2' der Kontaktfinger 2 mit Abstand strahlenförmig gerichtet. Die Spitzen 2' der Kontaktfinger können als Kontaktfahnen für die sogenannten Bonddrähte zwecks Anschluß des elektronischen Bausteines mit besonderen Bondschichten versehen sein, wie sie beispielsweise aus der DE-PS 24.19.157 bekannt sind.

Fig. 2a zeigt einen Längsschnitt entlang einer durch die Linie A, B dargestellten Schnittfläche gemäß Fig. 1. Ausgehend von den beiden Rändern 1' sind die Streben 4 erkennbar, welche jeweils aus zwei horizontal verlaufenden Teilstücken 4' bestehen, welche durch ein schräg verlaufendes Teilstück 4'' unterbrochen sind. Nach Fig. 2a gehen die unteren Teilstücke 4' in das Mittenteil 3 über. Auf dem Mittenteil 3 und den horizontal verlaufenden Streben 4' ist die Trägerinsel 5 aufgebracht. Sie wird vorzugsweise aufgeklebt, es ist jedoch auch möglich, sie durch Löten oder Schweißen aufzubringen. Oberhalb der Trägerinsel 5 sind die Kontaktfinger 2 mit ihren Kontaktspitzen 2' erkennbar, die in der gleichen Ebene liegen wie die oberen vertikalen Streben 4'. Durch Einsatz von Trägerinseln verschiedener Schichtstärken läßt sich jeweils eine der Höhe des Bauelements angepaßte Kontakthöhe erzielen, so daß alle Lötstellen des Bauelements und des Systemträgers auf gleicher Höhe liegen.

In diesem Zusammenhang wird auf die Fig. 3a und 3b verwiesen, in denen schematisch die Aufnahme des Bauelements dargestellt ist.

Gemäß Fig. 3a ist das elektronische Bauelement 6 mit der Trägerinsel 5 beispielsweise durch Verkleben fest verbunden. Es kann jedoch auch mit Hilfe einer formschlüssigen Verbindung auf der Trägerinsel angeordnet sein. An der Oberseite des Bauelements 6 sind die Bonddrähte 7 angeordnet, welche die elektrische Verbindung zwischen den Kontakten des Bauelements und den Spitzen der Kontaktfinger herstellen. Die der Fig. 2b entsprechende Fig. 3b zeigt das bereits fertig in den Träger eingesetzte Bauelement mit Gehäuseummantelung, wobei insbesondere die Verbindung zwischen Bauelement und Kontaktfingern 2 durch die Bonddrähte 7 erkennbar ist. Die Zwischenstege 1'' sowie die Rahmensteile 1' sind entfernt, die nach außen geführten Kontaktfinger zwecks Sockelung nach unten weggebogen.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist anhand der Fig. 4 erläutert, welche ein durch vier Streben 4 gehaltenes Mittenteil 3 aufweist. Fig. 4a zeigt eine Draufsicht, während Fig. 4b einen Querschnitt längs der Linien E, F, G, H darstellt; Fig. 4c zeigt in einer zweigeteilten Figur schematisch die Aufbringung einer

großen und einer kleinen Trägerinsel.

Gemäß Fig. 4a wird das Mittenteil 3 von vier diagonal angeordneten Streben 4 gehalten. Der Querschnittsverlauf entlang der Linien E, F, G, H ist sinngemäß dem aus Fig. 2a bekannten Verlauf entsprechend gestaltet, so daß die dem Mittenteil 3 benachbarten Bereiche der Streben 4' horizontal verlaufen; die abgeschrägten Bereiche 4'' sind so weit auseinander angeordnet, daß Trägerinseln 5 verschiedener Formate auf dem Mittenteil untergebracht werden können, ohne an die Schrägtreibe 4'' der Streben 4 zu stoßen. Fig. 4b stellt zwecks besserer Übersicht den rein schematischen Querschnitt ohne Berücksichtigung des Hintergrundes dar. Fig. 4c zeigt in einem Ausschnitt des Mittenteils in der rechten Bildhälfte die Aufbringung einer verhältnismäßig kleinen Trägerinsel 5', während in der linken Bildhälfte die Aufbringung einer großen Insel 5'' dargestellt ist. In der rechten Hälfte ist erkennbar, daß die Spitzen 2' der Kontaktfinger 2 verhältnismäßig weit in das Zentrum vorstoßen, um bei der kleinen Trägerinsel 5' eine möglichst kurze Überleitung zwischen Bauelement und Kontaktfingern durch Bonddrähte zu erzielen. In der linken Bildhälfte der Fig. 4c ist dagegen die Verkürzung der Spitzen der Kontaktfinger erkennbar, da diese ansonsten auf das Bauelement 5'' stoßen würden. Das formatgerechte Zuschneiden der Kontaktfinger 2 kann beispielsweise durch Stanzen erfolgen.

Die in den Fig. 4a bis 4c dargestellte Halterung des Mittenteils durch vier Streben ist für die erfundsgemäßige Aufbringung einer Trägerinsel ganz besonders gut geeignet, da hier keine Verdrehung auf der Strebe auftreten kann. Auch bei dieser Anordnung würden nach Fertigstellung die zwischen den Kontaktfingern 2 angeordneten Stege 1'', wie bereits oben beschrieben, durch Stanzen entfernt.

Als Material für den Systemträger können ebenso wie als Material für die Trägerinsel Eisenlegierungen, Kupferlegierungen oder Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen in Frage kommen. Um irgendwelchen Kurzschlußgefähr vorzubeugen, kann die Trägerinsel jedoch auch aus Aluminiumnitrid, Graphit oder Silizium gefertigt sein, welche neben einer guten Wärmeleitfähigkeit eine gute elektrische Isolation bis zu hohen Temperaturen aufweisen. Im Hinblick auf einen hohen Automatisierungsgrad der Fertigung kann es sich als zweckmäßig erweisen, die Trägerinsel vor ihrer Verbindung mit dem Mittenteil mit dem aufzubringenden Bauelement zu bestücken.

Als besonders zweckmäßig hat sich die in Fig. 5 schematisch dargestellte Verklebung von Trägerinsel und Mittenteil erwiesen. Zwischen Trägerinsel 5 und Mittenteil ist der mit Ziffer 8 bezeichnete Kleber erkennbar; es handelt sich dabei um einen härtbaren Kunststoff, der vorzugsweise auf der Basis eines Epoxids als Zweikomponentenkleber eingesetzt wird. Als besonders geeignet hat sich dabei der Zusatz von Keramikpulver zum Kleber erwiesen, weil dadurch Haftfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit verbessert werden und unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Trägerinsel und Mittenteil ausgeglichen werden.

Weiterhin ist es möglich, die Trägerinsel durch eine formschlüssige Verbindung mit dem Mittenteil zu verbinden; dabei können in Ausnehmungen des Mittenteils greifende, arretierbare Elemente der Trägerinsel, wie beispielsweise Nocken, eingesetzt werden.

Eine solche Ausführungsform hat sich insbesondere bei einer Trägerinsel aus Keramikmaterial als zweckmäßig erwiesen.

Weiterhin ist es möglich, Trägerinsel und Mittenteil miteinander zu verlöten bzw. zu verschweißen, sofern die Trägerinsel aus Metall besteht bzw. eine metallisierte Oberfläche aufweist. Als besonders vorteilhaft hat sich neben der Verklebung der Einsatz einer Silber- oder Goldflocken enthaltenden Lötpaste erwiesen, die nach ihrer Einbringung in einem Durchlaufofen mit einer Temperatur von ca. 300°C behandelt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 4a M:1

3635375

Fig. 4a

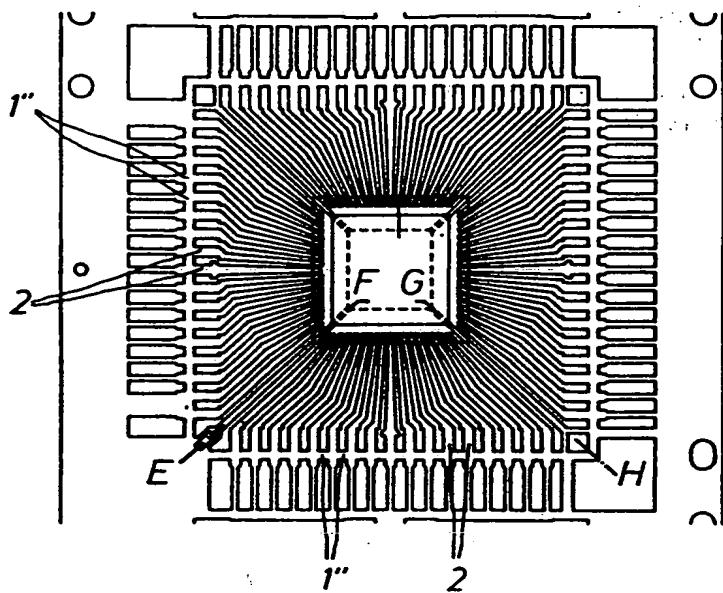


Fig. 4b

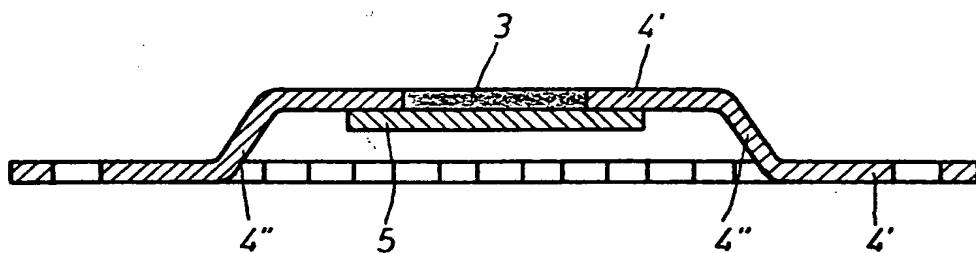


Fig. 4c

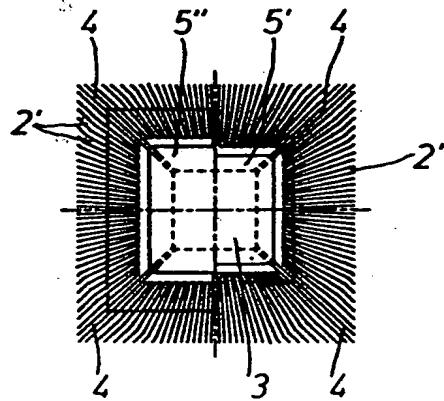
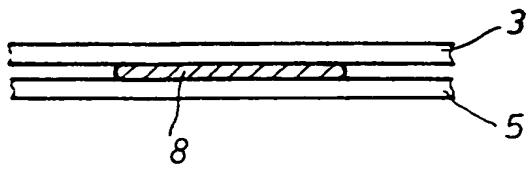


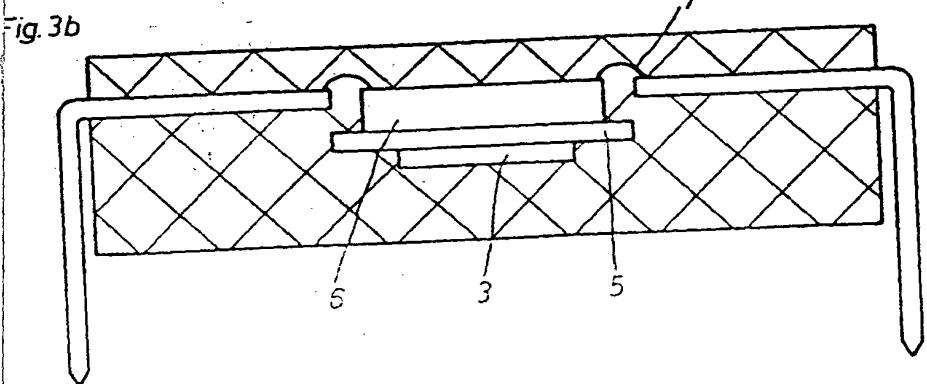
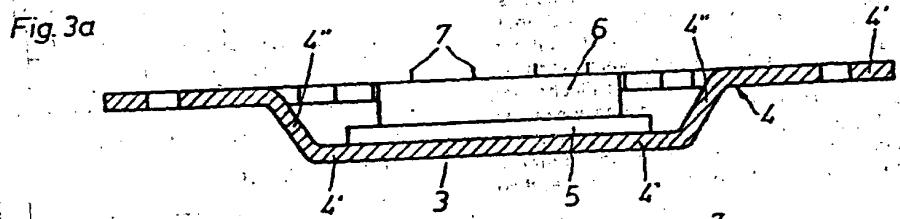
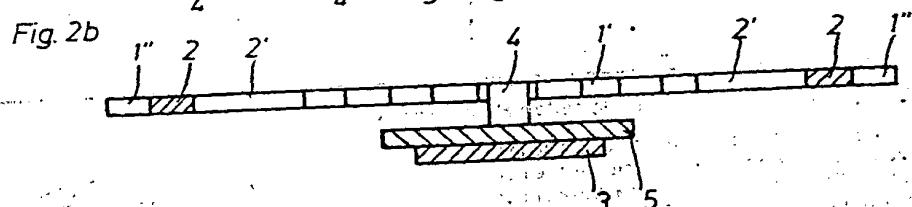
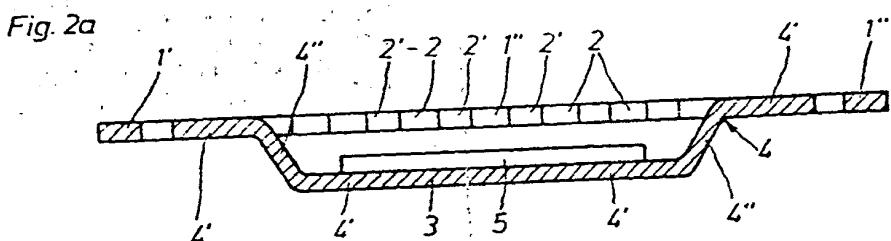
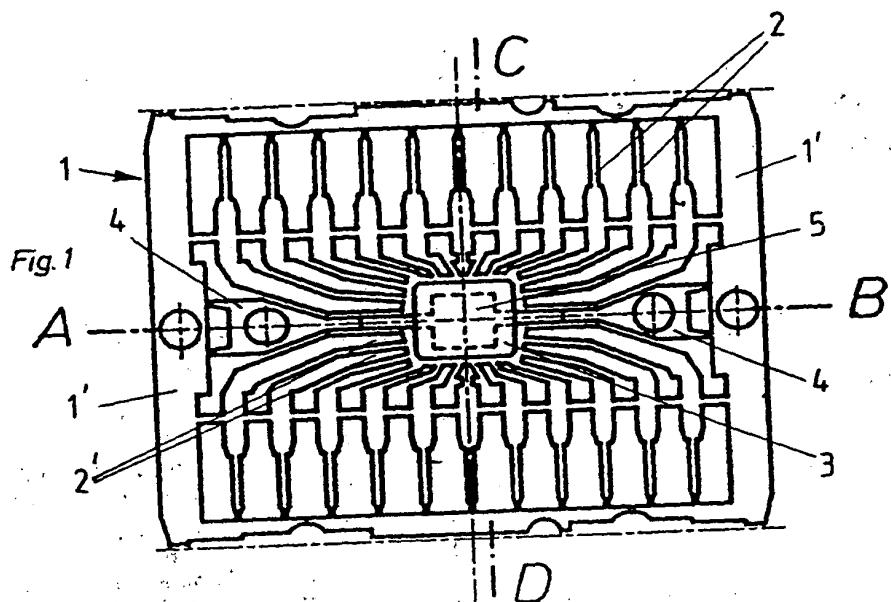
Fig. 5



Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 35 375
H 01 L 23/12
17. Oktober 1986
28. April 1988

3635375



Docket # G 897 P 1049 D

App. # 09 688,465

Applicant: Schäfer et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (305) 925-1100 Fax: (305) 925-1101

808 817/123